

10/527073

DT15 Rec'd PCT/PTO 09 MAR 2005
510.1125

IN THE UNITED STATES PATENT & TRADEMARK OFFICE

Re: Application of: Walter AICHHOLZER, et al.
Serial No.: To Be Assigned
Filed: Herewith as national phase of International Patent
Application PCT/DE2003/002984, filed September 8, 2003
For: **PLASTIC VEHICLE PARTS WITH INTEGRATED
ANTENNA ELEMENTS AND METHOD FOR THE
PRODUCTION THEREOF**

Mail Stop: PCT
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

March 9, 2005

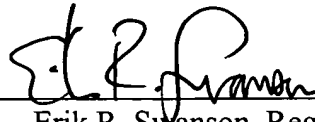
LETTER RE: PRIORITY

Sir:

Applicant hereby claims priority of German Application Serial No. DE 102 42 526.4,
filed September 12, 2002 through International Patent Application Serial No.
PCT/DE2003/002984, filed September 8, 2003.

Respectfully submitted,

DAVIDSON, DAVIDSON & KAPPEL, LLC

By 
Erik R. Swanson, Reg. No. 40,833

Davidson, Davidson & Kappel, LLC
485 Seventh Avenue, 14th Floor
New York, New York 10018
(212) 736-1940

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

Rec'd PCT/PTO 09 MAR 2005

REC'D 17 NOV 2003
WIPO PCT

10/527073

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 42 526.4 ✓

Anmeldetag: 12. September 2002 ✓

Anmelder/Inhaber: DaimlerChrysler AG,
Stuttgart/DE

Bezeichnung: Fahrzeugteile aus Kunststoff mit integrierten
Antennenelementen sowie Verfahren zu
deren Herstellung

IPC: H 01 Q, B 29 C, B 60 R

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 18. September 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Wellner

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

DaimlerChrysler AG

Raunecker /sma

22.08.2002

Fahrzeugteile aus Kunststoff mit integrierten Antennenelemen-
ten sowie Verfahren zu deren Herstellung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Fahrzeugteilen aus Kunststoff, in die Antennenelemente integriert sind, sowie die nach diesem Verfahren hergestellten Bauteile.

Der Einsatz von Kunststoffbauteilen als Ersatz für konventionelle Metallteile hat in den letzten Jahren insbesondere im Automobilbau eine starke Verbreitung erfahren. Vor allem unter Leichtbau-Aspekten stellen Kunststoffbauteile eine interessante Alternative zu Metallteilen dar. Darüber hinaus sind sie kostengünstig beispielsweise durch den Einsatz von Spritzgußverfahren herstellbar.

Zum Schutz und zur Verbesserung des optischen Erscheinungsbildes der genannten Teile ist es wünschenswert, die Oberfläche der Bauteile zu lackieren.

Ein für Kunststoffbauteile besonders geeignetes Lackierverfahren wird beispielsweise in der US 5 156 882 angegeben. Hierbei wird auf dem Kunststoffträger ein Schichtsystem aus drei Schichten aufgebracht, die UV-absorbierende und kratzfesteste Eigenschaften aufweisen.

Die Verwendung der genannten Kunststoffbauteile im Automobilbau schafft weitere Anforderungen, aber auch zusätzliches Potential für diese Bauteile. So macht sie z. B. ihre Durchlässigkeit für elektromagnetische Wellen zu nahezu idealen Kandidaten als Träger für die Montage von Antennen beispielsweise

se für Funkübertragungssysteme oder Radarsysteme. Zentrale Punkte hierbei sind die optimale Ausnutzung des vorhandenen begrenzten Bauraumes sowie eine minimale Beeinträchtigung des optischen Erscheinungsbildes des Fahrzeuges durch die Antennensysteme. Dieser Problemstellung wird mit vorhandenen Systemen auf verschiedene Weise begegnet.

So wird beispielsweise in der WO 92/21161 eine Antennenanordnung vorgeschlagen, die als flächiges Element ausgebildet ist und auf Kunststoffbauteile einer Fahrzeugkarosserie aufgebracht wird. Hierbei wird die Antennenstruktur separat gefertigt und in einem zusätzlichen Bearbeitungsschritt auf das Karosserieteil aufgebracht oder integriert. Nachteilig bei diesem Verfahren ist, daß das Aufbringen der Antennenstruktur als zusätzlicher Arbeitsgang einen erhöhten Aufwand für die Justage der Struktur generiert; ferner ist bei der Anordnung der Antennenstruktur auf der Oberfläche des Bauteils der Schutz gegen mechanische Beanspruchungen nicht optimal.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Antennenelemente einfach und kostengünstig in Kunststoffbauteile zu integrieren sowie maximalen mechanischen Schutz der genannten Antennenelemente zu gewährleisten.

Diese Aufgabe wird durch das Verfahren mit den im Anspruch 1 beschriebenen Merkmalen sowie durch die Vorrichtungen mit den in den Ansprüchen 11 und 19 genannten Merkmalen gelöst. Die in den Unteransprüchen beschriebenen Merkmale bilden vorteilhafte Weiterentwicklungen der Erfindung.

Erfindungsgemäß werden die Antennenelemente im Rahmen eines Lackierverfahrens für Kunststoffteile in die Kunststoffstrukturen eingebracht. Dabei werden die flächig ausgebildeten Antennenelemente zwischen der Lackschicht und dem zu lackierenden Bauteil, dem sogenannten Kunststoffträger, angeordnet. Hierbei wird im Unterschied zur WO 92/21161 von der monolithischen Sicht des Kunststoffteiles als eine bauliche Ein-

heit abgewichen und Lackschicht und Kunststoffträger als einzelne Komponenten des Kunststoffteiles betrachtet; der Raum zwischen diesen beiden Komponenten wird erfindungsgemäß in vorteilhafter Weise ausgenutzt.

5 Als Antennenelemente sind beispielsweise Dipol-, Ring- und die für Mobilfunk besonders geeigneten Schlitzantennen mit den notwendigen elektrischen/elektronischen Komponenten wie z. B. Koppler, Filter und Verteilernetzwerke denkbar.

10 Durch das Aufbringen der Antennenelemente zwischen Lackschicht und Kunststoffträger wird eine Reihe von Vorteilen realisiert. Durch die Anordnung des Antennenelementes an der Oberfläche des Kunststoffträgers wird die Positionierung des Elementes durch die Verwendung der Kunststoffoberfläche als Referenzfläche wesentlich erleichtert; gleichzeitig bietet
15 die das Antennenelement bedeckende Lackschicht optimalen Schutz gegen äußere Einflüsse, bietet somit eine Radomfunktion und beeinflusst als Superstrat die elektrischen Eigenschaften der Antenne. Ferner gestattet dieses Verfahren die Integration des Oberflächenfinishes sowie der Antennenmontage in
20 einem Arbeitsgang. Darüber hinaus wird der Platzbedarf des Antennenelementes durch die Integration in den Raum zwischen Lackschicht und Kunststoffträger vermindert. Da sich die Antennenelemente beispielsweise aus dünnen leitenden Folien herstellen lassen, ist eine Beeinträchtigung des optischen Erscheinungsbildes des Fahrzeuges nicht mehr gegeben; es ist
25 somit nicht mehr notwendig, die Integration der Antennen bei Designüberlegungen zu berücksichtigen. Das Aufbringen der Antennenstruktur läßt sich einfach in bestehende Fertigungsprozesse integrieren und verursacht somit nur einen geringen finanziellen Mehraufwand.
30

Zur Lackierung der Kunststoffteile haben sich in jüngerer Zeit Folienlackierverfahren in besonderem Maße bewährt. Diese Verfahren gestatten es, auf eine aufwendige Nasslackierung zu
35 verzichten; damit sind sie den traditionellen Verfahren in ökonomischer Hinsicht überlegen.

In der EP 0 819 520 A2 wird ein derartiges Verfahren vorgestellt. In dem beschriebenen Verfahren wird eine im Wesentlichen aus einer Farb- und einer Klarlackschicht sowie einer Trägerfolie bestehende vorgehärtete Lackfolie auf das zu lackierende Bauteil aufgebracht und durch elektromagnetische Strahlung endgehärtet.

Eine Weiterentwicklung des o. g. Verfahrens ist in der EP 0 819 516 A2 beschrieben. Hier wird die Lackfolie während eines formgebenden Verfahrens auf das zu lackierende Bauteil aufgebracht. Bei dem formgebenden Verfahren kann es sich z. B. um ein Spritzgieß-, Hinterpress- oder Hinterschäumverfahren handeln. Beim Spritzgießen wird flüssiger Kunststoff in eine geschlossene Spritzgußform eingeschossen. Dabei wird das Trägermaterial durch den heißen Kunststoff angeschmolzen und die Folie geht mit dem Hinterspritzmaterial eine kovalente Verbindung ein.

Bei der Integration der Antennenelemente in die Kunststoffbauteile hat es sich besonders bewährt, das Einbringen der Elemente zusammen mit dem Lackiervorgang in das formgebende Verfahren zu integrieren. So ist es beispielsweise vorteilhaft, bei der Verwendung eines Formwerkzeuges die Antennenelemente vor dem Abformvorgang in das Werkzeug einzubringen. Nach dem formgebenden Verfahren können dann die Oberfläche der Bauteile mit den bereits oberflächlich integrierten Antennenelementen entweder mit einem konventionellen Lackierverfahren oder mit einem Folienlackiervorgang behandelt werden.

Bei der Verwendung eines Folienlackiervorgangs ist es ebenso möglich, die Antennenelemente vor dem formgebenden Verfahren auf die Lackfolie aufzubringen. Danach wird die Lackfolie in das Formwerkzeug eingebracht und anschließend beispielsweise mittels eines Spritzguß- oder Schäumverfahrens hinterspritzt bzw. hinterschäumt. Damit ist das Einbringen der An-

tennenelemente in besonders vorteilhafter Weise in den Lackier- und Formvorgang integriert.

Selbstverständlich lassen sich die zur Metallisierung von Folien bewährten Verfahren wie beispielsweise strukturierte Direktmetallisierung oder Siebdruckverfahren in vorteilhafter Weise zum Aufbringen der Antennenelemente auf die Lackfolie anwenden. Bei der Direktmetallisierung wird die Lackfolie zunächst chemisch aktiviert; anschließend wird in einer Metallsalzlösung auf der Rückseite der Lackfolie eine dünne Metallschicht abgeschieden, die nachfolgend galvanisch auf die für eine ausreichende mechanische Stabilität und elektrische Leitfähigkeit notwendige Dicke verstärkt wird. Die Metallschicht kann im Anschluß mit bekannten photolithographischen Verfahren strukturiert werden.

Die wesentlichen Vorteile dieses Verfahrens bestehen in der hohen erreichbaren Genauigkeit sowie in der guten Haftung der Metallschicht auf der Lackfolie.

Mit den erwähnten Verfahren lassen sich selbstverständlich auch die Kunststoffträger metallisieren.

Zur einer alternativen Vorbereitung der Antennenelemente lassen sich unterschiedliche Verfahren in vorteilhafter Weise einsetzen. So ist es beispielsweise günstig, die Antennenelemente als Stanzteile aus einer Metallfolie auszustanzten und diese vorbereitend auf die Lackfolie oder den Kunststoffträger aufzukleben. Hierbei kann völlig auf den Einsatz von Chemikalien verzichtet werden; die erreichbaren Genauigkeiten erfüllen die Anforderungen für den Einsatz als Antennenelement problemlos. Besonders bewährt hat sich hierbei kommerziell angebotenes Kupferklebeband mit 65µm Gesamtdicke (35µm Kupfer und 30µm Acrylatkleber).

Ebenso bieten auf Substraten angeordnete Leiterstrukturen wie z. B. Folienleiter bzw. vorbereitete Platinen gute Möglichkeiten zum Aufbringen der Antennenstrukturen auf die Lackfolie oder den Kunststoffträger.

Für die Integration von Antennenelementen nach dem vorgenannten Verfahren ist es ferner vorteilhaft, die Antennenelemente als Einlageteile in Form von vorstrukturierten ein- oder mehrlagigen Substraten mit geschichteten Patches, sogenannten „Stacked Patches“ zu realisieren.

Für eine optimale Lackierung von Bauteilen hat es sich bewährt, die Lackfolie vor dem Hinterspritzen oder Hinterschäumen mittels eines Tiefziehverfahrens vorzuformen. Damit wird eine glatte, blasenfreie Lackoberfläche sichergestellt. Die Antennenelemente können hierbei bei entsprechender Flexibilität und Robustheit vor dem Tiefziehverfahren auf die Lackfolie aufgebracht werden.; alternativ ist auch ein Aufbringen auf die Lackfolie nach dem Tiefziehprozess denkbar.

Eine weitere vorteilhafte Variante der Herstellung der Kunststoffbauteile besteht darin, die Geometrie des verwendeten Formwerkzeuges in vorteilhafter Weise zur Positionierung der Antennenelemente beispielsweise mittels eines Roboters einzusetzen. Alternativ kann mittels optischer Verfahren wie beispielsweise Bilderkennungsverfahren eine automatische Ausrichtung der Antennenelemente erfolgen.

Für die Kontaktierung der Antennenelemente im Bauteil bestehen unterschiedliche Möglichkeiten. Beispielsweise kann das Antennenelement direkt galvanisch kontaktiert werden. Hierzu ist die Durchführung eines Wellenleiters durch den Kunststoff bis zum eingegossenen Antennenelement notwendig. Es bietet sich an, das Bauteil nach dem formgebenden Verfahren mit einer Bohrung zu versehen, die bis auf das eingebrachte Antennenelement durchreicht und anschließend das Antennenelement beispielsweise mittels des Innenleiters einer koaxialen Einbaubuchse direkt zu kontaktieren.

Besonders vorteilhaft ist es, die Durchführung des Leiters bereits beim formgebenden Verfahren vorzusehen. So läßt sich beispielsweise die hierzu notwendige Öffnung bereits bei der Gestaltung des Formwerkzeuges berücksichtigen und ein an-

schließender weiterer Arbeitsschritt wie beispielsweise eine Bohrung entfällt somit.

5 Ebenso ist es von Vorteil, bereits während des formgebenden Verfahrens ein geeignetes Einlageteil vorzusehen, mittels dessen das Antennenelement durch den umgebenden Kunststoff hindurch kontaktiert wird.

10 Eine weitere Möglichkeit der Ankopplung des Antennenelementes stellt eine sogenannte Aperturkopplung dar. Hierbei entfällt die direkte galvanische Kontaktierung des Antennenelementes; vielmehr wird an der Rückseite des Kunststoffbauteils ein Modul angebracht, das ein Speisenetzwerk mit einer Speiseleitung sowie die zur Ankopplung an das Antennenelement notwendigen elektrischen und elektronischen Komponenten enthält.
15 Durch diese Vorgehensweise wird die ansonsten notwendige Durchkontaktierung durch den Kunststoff überflüssig, der Fertigungsprozeß wird hierdurch weiter vereinfacht.

Das Modul mit dem Speisenetzwerk ist durch eine Massefläche von dem Antennenelement getrennt. Dabei erfolgt die Energieübertragung durch einen Spalt in der Massefläche über die magnetische Verkopplung der Speiseleitung mit dem Antennenelement. Hierbei wird die Kopplung maximal, wenn der Spalt unter der Mitte des Antennenelementes platziert wird. Im Unterschied zur direkten Kontaktierung besitzt die Aperturkopplung eine Vielzahl veränderlicher Parameter. So wird beispielsweise der Eingangswiderstand durch die geometrischen Eigenschaften des Spaltes und seine Lage unter dem Antennenelement beeinflusst.
20

30 Ein weiterer Vorteil einer Aperturkopplung ist ihre gegenüber der direkten Kontaktierung höhere Bandbreite.

Für eine optimale Wirkungsweise ist das Modul zweiseitig strukturiert: Die der Antenne zugewandte Seite enthält die Massefläche für die Antenne sowie die Speiseleitung mit den
35 zugehörigen Koppelspalten; die Massefläche schirmt dabei zusätzlich die parasitäre Abstrahlung des Speisenetzwerkes ab und gewährleistet damit die hohe Polarisationsreinheit der

Anordnung. Die der Antenne abgewandte Seite enthält das Speisennetzwerk. Darüber hinaus können auf dieser Seite weitere aktive und passive Schaltungen wie beispielsweise Antennenverstärker, Filter, etc. in vorteilhafter Weise integriert werden. Diese Ausführungsform des Modules ist selbstverständlich auch bei einer direkten Kontaktierung des Antennenelementes geeignet.

Eine besonders vorteilhafte Ausführungsform des Modules besteht darin, es in ein Gehäuse integriert vorzusehen, das beispielsweise durch Einrast- oder Klebetechnik definiert am Kunststoffteil angebracht werden kann. Somit wird die räumliche Ausrichtung der Koppelschlitzte zum eingebrachten Antennenelement in vorteilhafter Weise definiert und das Anbringen des Modules wird vereinfacht. Darüber hinaus wird eine leichte Austauschbarkeit des Modules beispielsweise im Falle von Hardwareupdates gewährleistet.

Bei einer Ausbildung der Antenne als Mikrostreifenleitungsantenne ist eine zusätzliche Massefläche erforderlich, die zusammen mit dem als Patch ausgeführten, in das Kunststoffteil integrierten Antennenelement einen Resonator bildet. Diese Massefläche kann nach dem formgebenden Verfahren auf die Bauteilrückseite aufgebracht werden. Diese Anordnung eignet sich besonders gut für flächig ausgebildete Bauteile und zeigt für den Empfang von GPS-Signalen besonders positive Eigenschaften.

Es hat sich hierbei bewährt, die Massefläche als Metallklebefolie, Direktmetallisierung oder in Siebdruck auszuführen.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von zwei Ausführungsbeispielen und den zugehörigen Zeichnungen erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt durch ein erfindungsgemäßes Bauteil mit direkt kontaktiertem Antennenelement.

Fig. 2 einen Schnitt durch ein erfindungsgemäßes Bauteil mit Aperturkopplung.

Fig. 1 zeigt ein direkt kontaktiertes Antennenelement im Bauteil. Das Antennenelement ist hierbei zwischen der Lackfolie 1 und dem Hinterspritzmaterial 3 angeordnet. Die Lackfolie besteht aus einer Klarschicht 1a, einer Farbschicht 1b und der Trägerschicht 1c. Zwischen der Trägerschicht 1c und dem Hinterspritzmaterial 3 ist das Antennenelement in Form eines Patches 2 angeordnet. Zur Vereinfachung der Kontaktierung wird das Antennenelement vor dem Hinterspritzen mit einem Löt-
punkt 6 versehen. Nach dem Hinterspritzen wird dieser Löt-
punkt durch das Hinterspritzmaterial 3 angebohrt, und der Innenleiter 5 einer Koaxialleitung wird durch die Bohrung bis auf das Antennenelement 2 durchgeführt. Der rückwärtige Ab-
schluß der Antennenstruktur wird durch die Massefläche 4 gebildet, die auf dem Hinterspritzmaterial 3 aufgebracht wird. Das einfache Auffinden des in das Bauelement integrierten Antennenelementes 2 wird durch die Wahl eines transparenten Hinterspritzmaterials 3 wesentlich erleichtert.

Fig. 2 zeigt ein Bauteil mit einem integrierten Antennenelement 2, bei dem die Energieübertragung auf das Antennenelement über eine Aperturkopplung erfolgt. Auch bei dieser Struktur ist das Antennenelement 2 in der vorne beschriebenen Weise zwischen der Lackfolie 1 und dem Hinterspritzmaterial 3 angeordnet. Im Unterschied zur direkten Kontaktierung ist in der hier vorgestellten Anordnung keine Durchführung von Leitern durch das Hinterspritzmaterial 3 erforderlich. Vielmehr ist in der hier beschriebenen Ausführungsform die Massefläche 4 als Teil eines rückwärtig am Bauteil angebrachten Modules 7 ausgebildet. Dabei weist die Massefläche 4 einen Spalt 10 auf, durch den die magnetische Ankopplung des Antennenelementes 2 erfolgt. Hierbei sind in das Modul 7 die zur Ansteuerung des Antennenelementes 2 notwendigen elektrischen und elektronischen Komponenten integriert. Zur mechanischen Fixierung und korrekten Positionierung insbesondere des Kop-

pelspaltes gegenüber dem Antennenelement sind Rast- und Halteelemente 8 angebracht, die in vorteilhafter Weise bereits beim formgebenden Verfahren durch die Gestaltung des Formwerkzeuges vorgesehen werden können.

DaimlerChrysler AG

Raunecker /sma

22.08.2002

Patentansprüche

- 5 1. Verfahren zur Herstellung eines Fahrzeugteiles mit integrierten Antennenelementen und einem durch ein formgebendes Verfahren hergestellten Kunststoffträger,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
10 dass das Fahrzeugteil mit einer Lackschicht versehen wird und wenigstens ein Antennenelement zwischen der Lackschicht und dem Kunststoffträger angeordnet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
15 dass die Lackschicht durch ein Folienlackierverfahren aufgebracht wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
20 dass wenigstens ein Antennenelement während des formgebenden Verfahrens in das Fahrzeugteil eingebracht wird.
4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
25 dass wenigstens ein Antennenelement durch strukturierte Direktmetallisierung oder ein Siebdruckverfahren auf die Lackfolie bzw. auf den Kunststoffträger aufgebracht wird.
5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,
30 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass wenigstens ein Stanzteil aus Metallklebefolie oder

eine auf einem Substrat aufgebrachte Leitungsanordnung als Antennenelement auf die Lackfolie bzw. auf den Kunststoffträger aufgebracht wird.

- 5 6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 2-5,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Lackfolie durch ein Tiefziehverfahren vorge-
formt wird.
- 10 7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 3-6,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass das für das formgebende Verfahren verwendete Form-
werkzeug als Referenz für eine Positionierung wenigstens
eines Antennenelementes verwendet wird.
- 15 8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass nach dem formgebenden Verfahren eine Bohrung zur
Aufnahme einer elektrischen Verbindung im Kunststoffträ-
ger vorgenommen wird.
- 20 9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1-7,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass durch eine geeignete Gestaltung des Formwerkzeuges
eine Öffnung geschaffen wird, durch die das Antennenele-
ment kontaktiert wird.
- 25 10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 3-7,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
30 dass das Antennenelement durch ein während des formgeben-
den Verfahrens eingebrachtes leitfähiges Einlageteil kon-
taktiert wird.
- 35 11. Fahrzeugteil mit einem Kunststoffträger und einer damit
verbundenen Lackschicht,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

dass zwischen Kunststoffträger und Lackschicht mindestens ein Antennenelement angeordnet ist.

12. Fahrzeugteil nach Anspruch 11,
5 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
 dass es sich bei der Lackschicht um eine Lackfolie handelt.
13. Fahrzeugteil nach Anspruch 11 oder 12,
10 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
 dass Mittel zur direkten Kontaktierung der Antennenelemente vorhanden sind.
14. Fahrzeugteil nach einem der Ansprüche 11 oder 12,
15 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
 dass Mittel zur elektromagnetischen Ankopplung des Antennenelementes insbesondere über eine Aperturkopplung vorgesehen sind.
- 20 15. Fahrzeugteil nach einem der Ansprüche 11 bis 14,
 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
 dass ein mit mindestens einem Antennenelement gekoppeltes Modul vorgesehen ist, das weitere aktive bzw. passive elektronische Komponenten, insbesondere Filter und Antennenverstärker enthält.
25
16. Fahrzeugteil nach Anspruch 15,
 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
 dass es zusätzlich Positionierungselemente aufweist, mittels derer das Modul bezogen auf das Antennenelement positionsgenau an dem Fahrzeugteil angeordnet ist.
30
17. Fahrzeugteil nach einem oder mehreren der Ansprüche 11-16,
35 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
 dass das Fahrzeugteil eine Massefläche aufweist.

18. Fahrzeugteil nach Anspruch 17,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Massefläche als Metallklebefolie, Direktmetallisierung oder in Siebdruck ausgeführt ist.

5

19. Fahrzeug mit einem Kunststoffteil nach den Ansprüchen 11-18.

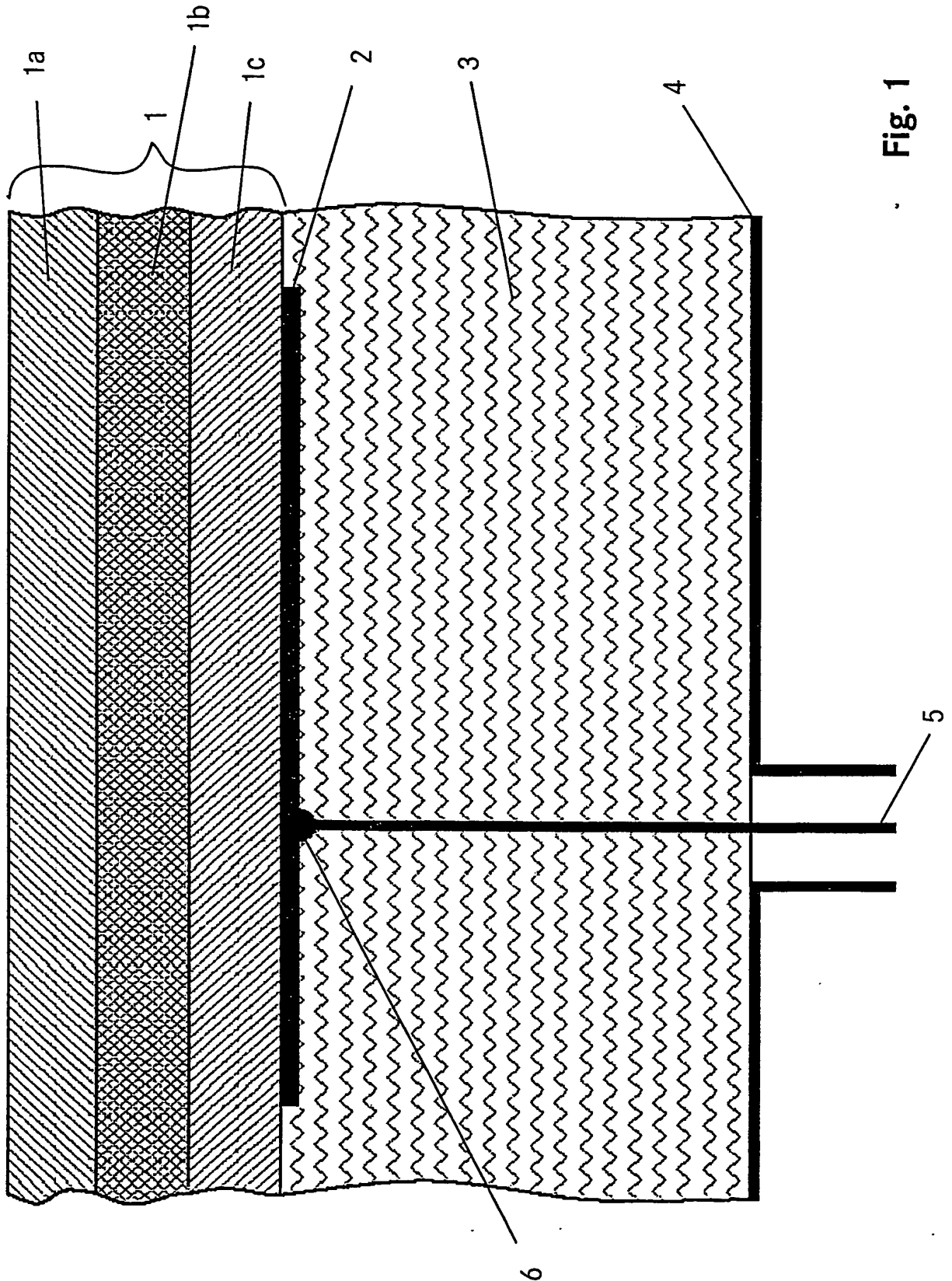


Fig. 1

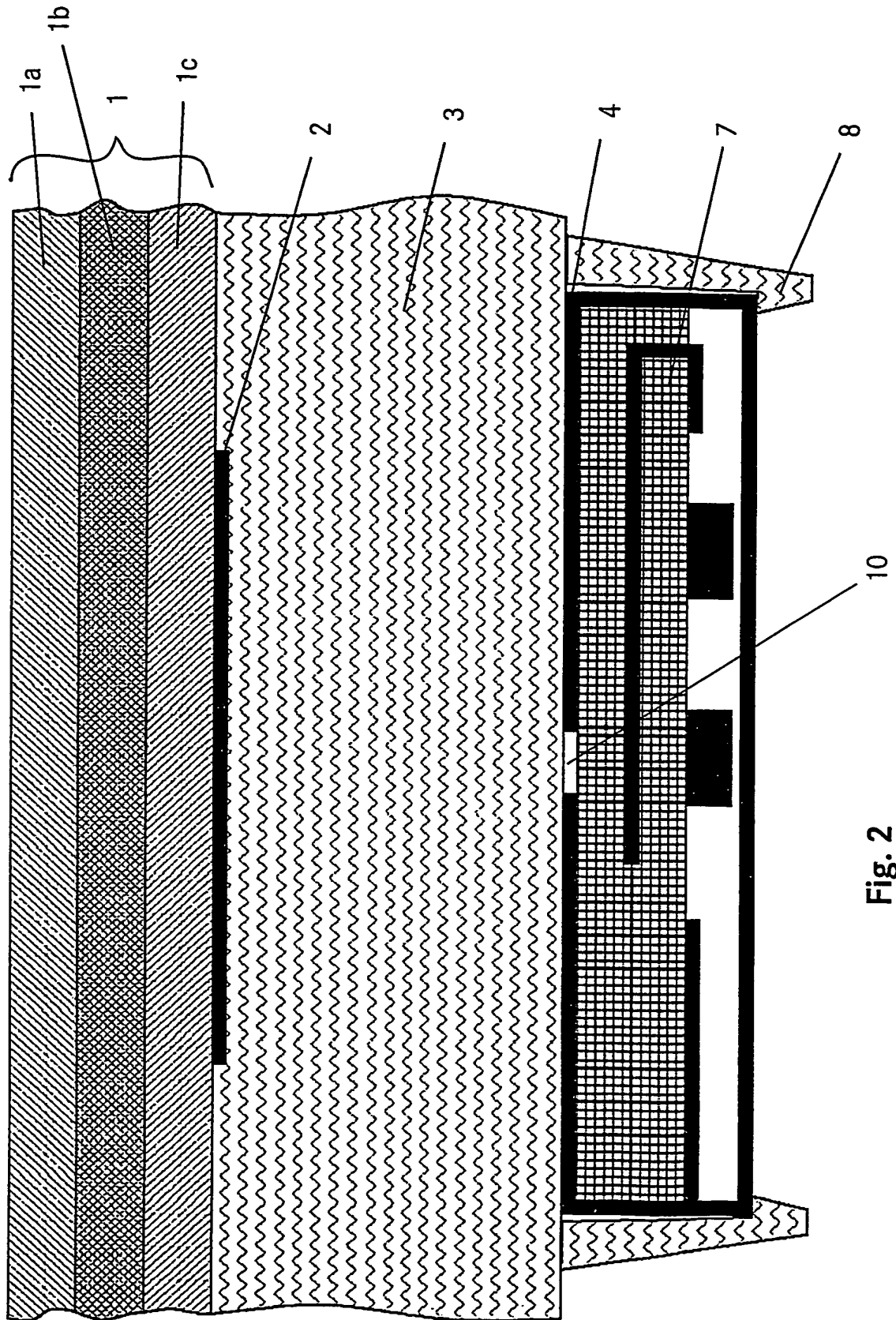


Fig. 2

DaimlerChrysler AG

Raunecker /sma

22.08.2002

Fahrzeugteile aus Kunststoff mit integrierten Antennenelemen-
ten sowie Verfahren zu deren Herstellung

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Integration von An-
5 tennenelementen in Kunststoffbauteile von Fahrzeugen, wobei
die Antennenelemente im Rahmen eines Lackierverfahrens, ins-
besondere eines Folienlackierverfahrens zwischen die Lack-
schicht und den Kunststoffträger eingebracht werden, sowie
die nach diesem Verfahren hergestellten Bauteile und die mit
10 diesen Bauteilen ausgestatteten Fahrzeuge.

Fig. 2

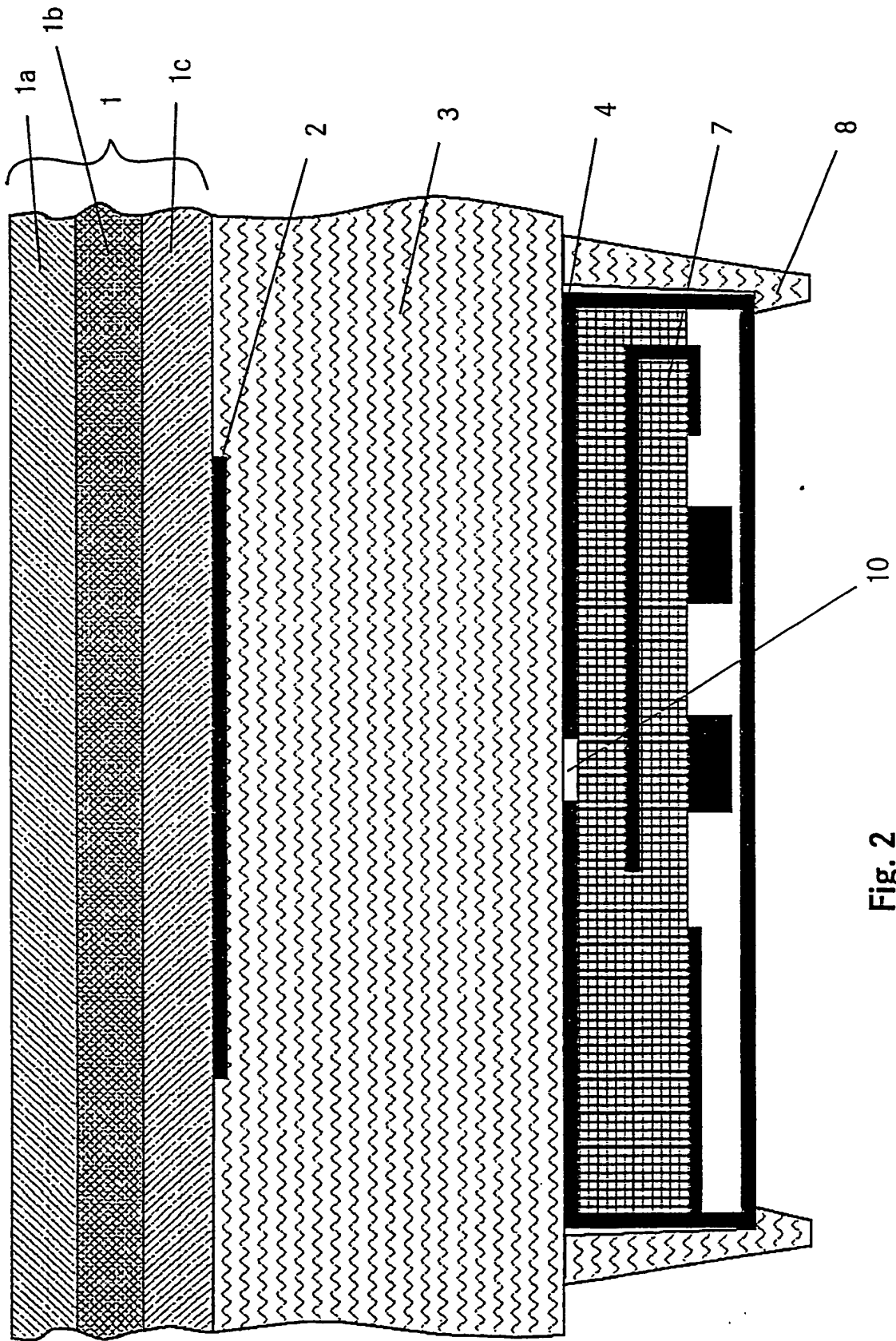


Fig. 2